

온·냉욕 전신침수욕시 시간에 따른 vital sign의 변화

안동전문대학 물리치료과

이 승 주

Variation of Vital Sign according to Time in Full Immersion of Hot and Cool Bath

Yi Seung Ju, P.T.R., M.P.H.

Dept. of Physical Therapy Andong Junior College

— ABSTRACT —

This study was conducted to see variation of vital sign of hot and cool bath according to time, a questionnair survey and measurement was carried out for 32 students(sophomore) of department of physical therapy Andong Junior College on the 27th of June, 1995.

The result were as follows :

The average systolic blood pressure(SBP) of stability for 32 college students who were measured was 105.3mmHg, the average diastolic blood pressure(DBP) was 67.3mmHg, the average pulse frequency(PF) was 70.7(frequency/min), the average respiratory frequency (RF) was 15.6(frequency/min), and the body temperature(BT) was 36.6°C.

<Variation of vital sign of hot and cool bath according to time>

As time went on, SBP for 32 students who were measured in hot bath according to stability, 3 min, 6 min, 9 min, and 12 min was decreased(105.15 mmHg, 104.69mmHg, 104.24 mmHg, 103.03 mmHg, and 96.69 mmHg)($P=0.3006$). SBP was decreased in cool bath, too(105.15 mmHg, 103.33 mmHg, 103.33 mmHg, and 100.91 mmHg), but it at 12 min was a little higher(103.09 mmHg)($P=0.7566$).

As time went on, DBP according to stability, 3 min, 6 min, 9 min, and 12 minutes was decreased in hot bath(66.82 mmHg, 65.45 mmHg, 64.54 mmHg, 63.03 mmHg, and 59.39 mmHg)($P=0.0906$).

It was similar in cool bath(66.82 mmHg, 67.87 mmHg, 68.48 mmHg, 67.87 mmHg, and 68.78)($P=0.9654$).

As time went on, PF was significantly increased in hot bath(70.42 times, 86.96 times, 93.57 times, 99.30 times, and 101.78 times)($P=0.0001$). It was a little increased in cool bath, too

(70.42 times, 70.85 times, 71.63 times, 71.06 times, and 71.45 times)($P=0.9803$).

As time went on, RF was significantly increased in hot bath(15.75 times, 19.09 times, 22.09 times, 24.94 times, and 26.48 times)($P=0.0001$). It in cool bath of stability, 3 min, and 6.min was a little increased(15.75 times, 19.30 times, 19.39 times), but it in 9 min(18.67 times), and 12 min(18.09 times) was a little decreased($P=0.0176$).

As time went on, BT was significantly increased in hot bath(36.63°C, 37.45°C, 37.81°C, 38.12°C, 38.33°C)($P=0.0001$). It was a little increased in cool bath of stability and 3 min(36.63°C, 37.40°C), but others are similar(37.33°C, 37.37°C, and 37.36°C)($P=0.0001$).

It was revealed by this study, SBP and DBP according to time in hot and cool bath were decreased. PF, RF, and BT in hot bath were higher, RF and BT in cool bath were higher too. but PF was similar.

차 례

서 론
연구방법
연구성적
고 찰
요 약
참고문헌

서 론

일상생활 가운데서 흔히 경험할 수 있는 일이지만 대부분의 물체는 가열하거나 충격 혹은 마찰을 가하면 그 물체의 온도가 상승하면서 상태가 변하거나 팽창하는데 이러한 변화를 열 현상이라고 한다. 열현상은 물질을 구성하고 있는 입자들의 운동상태를 결정하는 매우 중요한 요소이다. 일반적으로 '열이란 물체를 구성하고 있는 분자들의 무질서하고, 불규칙적인 운동에너지로서 물체의 상태나 온도를 변화시키는 근원이 되는 것'이라고 정의하는데 이 열 운동에너지는 물리학적 측면에서 뿐만 아니라 생체내에서 일어나는 모든 생화학적 현상에도 깊이 관여하여 인간의 생존과도 밀접한 관계를 맺고 있다⁵⁾.

인체는 생활환경이 변화될 때 그것이 너무

과도하지 않는 한 이에 대한 생리적 적응을 일으키게 되며, 그 새로운 환경속에서도 별 지장 없이 생명을 유지하게 되는데⁸⁾, 열을 자체적으로 생산하고 방출하면서 생활을 영위하고 있으며, 외부에서 가해진 열에 대해서도 반응을 나타낸다. 즉, 신진대사를 통해 열을 생산하고 생산된 열은 피부에서의 복사나 대류, 증발, 전도 등에 의해 적당히 방출된다. 열방출의 또 다른 방법으로는 호흡 등이 있으며, 피부나 호흡 등을 통하여 방출되고 남은 일부 열은 체온유지를 위해 사용된다. 인체의 체온은 자동 온도조절기능에 의해 항상 일정한 온도를 유지하고 있지만, 내·외적인 변화에 의해 여러 가지 반응을 나타낸다. 인체에 적용되는 열이 어떠한 종류의 것이든지간에 1차적으로 물리적효과를 나타내며 2차적으로는 생리적 또는 생화학적 효과를 나타낸다^{1, 5, 6, 9)}.

인체의 체열평형(heat balance of body)은 열생산(heat production)과 열손실(heat loss)로 구분할 수 있다. 열생산은 평상시 대사작용(metabolism), 음식물의 특이동적 작용(specific dynamic action) 및 근육운동에 의해 발생되는데, 안정시는 주로 대사작용에 의해 열이 생산되고, 그 양은 성인에서 약 80 kcal/hr 혹은 50 kcal/hr/m²(BSA)정도이다. 운동시에는 골격근에서 열생산이 증가하며, 그 양은 안정시의 10배 이상까지 증가한다. 한냉환경에 노출

되어 체온이 하강하면 떨림(shivering)이 유발되는데, 심하게 떨릴 때는 열생산량이 3~5배 증가된다고 한다. 떨림은 불수의적으로 골격근이 7~13회/sec의 빈도로 수축과 이완을 반복하는 현상으로서 주동근과 길항근이 한꺼번에 수축하기 때문에 기계적인 효율이 대단히 낮으며 따라서 에너지 소모량의 거의 전부가 열의 형태로 나타난다. 열손실은 안정시 체열손실의 약 25%는 호흡기 및 피부표면에서의 불감증발(insensible evaporation)에 의해, 그리고 75%는 체표로부터의 대류와 복사의 형태로 일어나는데, 피부를 통한 열손실은 두 단계, 즉 체심부로부터 피부로의 열이동, 피부표면으로부터 주위환경으로의 열이동 과정을 통해 일어난다^{1, 5, 6, 9, 11)}.

한냉자극에 대한 반응은 우선 말초혈관을 수축시켜 신체의 열절연도(heat insulation)를 증가시키는데(열전도도는 감소), 이러한 변화는 체간보다 사지에서 강하게 일어난다. 외계온도가 낮아짐에 따라 체간에서의 열손실률은 그에 비례해서 점차 증가한다. 이에 반해 손과 발에서는 온도가 28°C까지 떨어질 때까지는 열손실률이 증가하지만 이보다 더 추위되면 급격히 감소한다. 또한 피부의 발한정지, 떨림(shivering) 등으로 나타나며 국소반응과 전신적 반응으로 나눌 수 있다¹²⁾. 국소반응은 한냉이 혈관에 미치는 직접적인 영향과 척수를 통한 국소 척추반사에 의해 일어나며, 그 반응의 정도는 시상하부에 의해 조절된다¹³⁾. 전신적 반응은 체온조절계를 통한 반응이며 그 수용기에는 피부의 온도변화에 민감한 말초수용기와 시상하부 및 척수의 온도변화에 민감한 중추수용기가 있다^{5, 6, 7, 12, 13, 19)}. 이중 말초수용기가 체온보호기전에 더 중요한 역할을 하므로 시상하부의 온도변화가 없이 국소피부의 온도변화 만으로도 충분히 피부의 혈류량과 발한에 영향을 미칠 수 있다^{12, 13)}. 그러므로 일측 부위의 국소 한냉자극시 자극이 가해진 부위는 전신 및 국소반응이 동시에 나타나며, 반대측 부위 즉 자극이 가해지지 않은 부위는 전신적 반응이 나타날

것이다. 다른 보고^{14, 16, 17, 20, 21)}에 의하면, 국소 한냉자극시 교감신경의 흥분으로 혈관은 수축되고 혈류량은 감소^{4, 7, 15, 16, 17)}하며, 수축기 및 확장기 혈압이 증가^{7, 14, 16, 17, 20)}하고 분시 심박수도 증가한다²¹⁾고 한다.

서열에 대한 반응은 체내 열부하량(thermal load)이 열손실량 보다 커질 때 인체가 나타내는 첫번째 반응으로 피부혈관을 확장시켜 말초조직의 열전도도를 높이는 것이다. 그러나 이것으로 체열평형을 유지할 수 없을 때는 땀을 분비하여 증발시킴으로서 열손실을 촉진시킨다. 특히 외계온도가 피부온도 보다 높을 때는 대류나 복사에 의한 열손실을 기대할 수 없으므로 발한작용(sweating)만이 가장 효율적인 열발산방법이 된다⁵⁾.

체온조절중추(thermalregulatory center)에서 열손실중추는 전시상하부(anterior hypothalamus)에 위치하며, 체온이 상승될 때 피부혈관확장, 발한작용 등 열손실반응을 촉진하며, 열생산중추는 후시상하부(posterior hypothalamus)에 위치하여 한냉환경에서 유발되는 제반 반사활동을 조절한다. 즉, 이 부위가 자극되면 말초혈관 수축, 입모(piloerection), 발한작용 억제 등이 일어나 열손실을 감소시킬 뿐만 아니라 심하게 자극될 때는 떨림을 유발하여 열생산을 촉진시킨다. 시상하부의 체온조절중추에서 나온 신호는 체신경, 자율신경 및 신경-내분비계(neuro-endocrine system)를 통해 혈관, 한신, 부신 등에 전달되어 여러 가지 조절 현상이 일어나게 된다⁵⁾.

국내의 관련 선행연구들은 주로 타 학문분야에서 한냉자극에 대한 혈관계 반응에 관한 소수의 연구논문과 한냉자극을 이용한 스포츠 손상에 대한 치료 및 한냉 적용방법에 관한 몇몇의 연구사례가 있을 뿐 온·냉욕에서의 vital sign의 변화에 대한 연구가 거의 없었고, 더우기 수치료를 담당하고 있는 물리치료 분야에서는 거의 없었다. 따라서 본 연구는 온·냉욕에 전신을 침수했을 때 vital sign이 어떻게 변화하는지를 알아보기 위해 실시하였다.

연구대상 및 방법

연구대상 및 시기, 내용

본 연구는 1995년 6월 27일 안동전문대학 물리치료과 2학년 재학생 총 52명 중 질병을 앓고 있거나 생리중인 여학생을 제외한 32(61.5%)명을 연구대상자로 선정하였다.

연구내용은 일반적인 특성 즉, 성별, 연령, 신장, 체중 등과 vital sign(수축기 및 이완기혈압, 맥박수, 호흡수, 체온 등)이다.

측정도구 및 장소

연구도구는 자기기입식 설문지를 이용하여 일반적인 특성을 기록하였고, 혈압, 맥박수, 호흡수, 체온 등은 1주일 동안 훈련받은 남녀 학생 10명의 측정자가 측정하여 기록하였다. 측정도구는 수은혈압계(NB-24)를 사용하여 상박부에 측정하였고, 맥박수는 디지털 초시계로 1분간을 측정하였으며, 체온은 수은체온계를 사용하였고, 습도는 건습구습도계를 사용하였다. 측정장소는 학교의 여건과 측정조건이 여의치 않아 안동시 소재 대중목욕탕 한곳을 선정하여 이용하였다.

대상자의 측정방법

남·여 조사자 각각 5명이 준비된 목욕탕 대기실에서 대상자를 30분간 휴식을 취하게 한 후 안정시의 혈압, 맥박수, 호흡수, 체온 등을 측정하고 난 후 온욕조에 목부분만 제외하고 전신을 침수하여 3분, 6분, 9분, 그리고 12분 등의 간격으로 측정하고, 다시 욕조에서 나와 대기실에서 30분 휴식으로 안정을 되찾은 후 냉욕조에서도 같은 방법으로 측정하였다.

분석방법

분석방법 중 일반적인 특성은 백분율로 하였고, 안정시와 3분, 6분, 9분, 그리고 12분의 각

각 혈압, 맥박수, 호흡수, 체온 등의 평균치 변화를 파악하기 위해 T-검정과 분산분석(ANOVA)을 실시하였으며, 자료처리는 PC/SAS를 이용하였다.

본 연구의 제한점

수축기 및 이완기혈압, 맥박수, 호흡수 측정은 1주일 정도 훈련받고 숙련되지 않은 학생들이기 때문에 측정자료의 타당도(validity of measurement data)가 떨어질 수 있고, 측정자간의 오차가 발생할 수 있으며, 또한 수은혈압계의 기구오차를 배제할 수 없다. 그리고 피측정자들은 알몸이기 때문에 동물실험처럼 인위적인 조정이 어려웠다.

연구성적

연구대상자의 일반적인 특성 중 성별에서 남학생이 40.6%, 여학생은 59.4%였고, 연령은 21세 이하가 50.0%, 22세 이상도 50.0%였고 평균 21.6세였다. 신장은 165 cm 이하가 37.5%, 166 cm 이상은 62.5%였으며 평균 167.3 cm로 나타났고, 체중은 55 kg 이하가 46.9%, 56 kg 이상이 53.1%로서 평균 57.2 kg이었다. 수축기혈압은 105 mmHg 이하가 40.6%, 106 mmHg 이상이 59.4%였으며, 이완기혈압은 65 mmHg 이하가 43.7%, 66 mmHg 이상은 56.2%였다. 맥박수는 분당 69회 이하가 25.0%였고, 70회 이상이 75.0%였으며, 호흡수는 분당 15회 이하가 34.4%였고, 16회 이상이 65.6%였다. 체온은 36.90C 이하가 56.2%, 37.00C 이상은 43.8%였다(Table 1).

연구대상자의 안정시 수축기혈압 및 이완기혈압의 평균은 각각 105.3 mmHg, 67.3 mmHg였으며, 맥박수는 분당 70.7회였고, 호흡수의 평균은 15.6회였으며, 체온은 36.6°C였다(Table 2).

측정장소인 대기실의 온도 및 습도는 25.1°C

Table 1. General characteristic of respondents

Variable	Category	No.(%)
Gender	Male	13(40.6)
	Female	19(59.4)
Age(yrs)	≥21	16(50.0)
	22≤	16(50.0)
	(Mean 121.6±2.83)	
Height(cm)	≥165	12(37.5)
	166≤	20(62.5)
	(Mean 167.3±6.63)	
Weight(kg)	≥55	15(46.9)
	56≤	17(53.1)
	(Mean 57.2±7.38)	
SBP*(mmHg)	≥105	13(40.6)
	106≤	19(59.4)
DBP*(mmHg)	≥65	14(43.7)
	66≤	18(56.2)
PF*(Freq/min)	≥69	8(25.0)
	70≤	24(75.0)
RF*(Freq/min)	≥15	11(34.4)
	16≤	21(65.6)
BT*(°C)	≥36.9	18(56.2)
	37.0≤	14(43.8)
Total		32(100.0)

- * SBP=systolic blood pressure
- * DBP=diastolic blood pressure
- * PF=pulse frequency
- * RF=respiratory frequency
- * BT=body temperature

Table 2. Vital sign values(mean score) of stability by respondents

Variable	Mean ± SD
SBP(mmHg)	105.3±10.2
DBP(mmHg)	67.3± 8.2
PF(F/min)	70.7± 7.3
RF(F/min)	15.6± 2.8
BT(°C)	36.6± 1.3

Table 3. Temperature and moisture in waiting room, hot, and cool bath

Temperature of waiting room	25.1°C
Moisture of waiting room	54%
Temperature of hot bath	40.1°C
Moisture of hot bath	95%
Temperature of cool bath	20.2°C
Moisture of cool bath	93%

와 54%였고, 온욕조의 온도 및 습도는 40.1°C, 95%였다. 냉욕조의 온·습도는 각각 20.2°C와 93%였다(Table 3).

수축기혈압 ≥105 및 106≤ 그룹간의 해당 시간의 온·냉 수축기혈압 변화를 살펴보면, 온욕조에서 입욕 후 3분, 6분, 9분, 그리고 12분이 되는 시점에서 106≤ 그룹이 ≥105 그룹보다 비교적 높았으며, 특히 6분에서 110.0 mmHg 와 96.2 mmHg로 통계적으로 유의하

Table 4. SBP variation of hot and cool bath according to each time between ≥105 and 106≤ group

Variable	Category	3M	6M	9M	12M	No.(%)
		Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	
SBP of HB*	≥105	100.0±11.6	96.2±13.3	96.9±12.5	93.1±14.9	13(40.6)
	106≤	108.2±15.0 (P=0.1094)	110.0±16.1 (P=0.0153)*	107.2±19.4 (P=0.0977)	104.2±27.6 (P=0.1536)	19(59.4)
SBP of CB*	≥105	96.2±12.6	96.9±11.1	95.4±12.7	100.0± 9.1	13(40.6)
	106≤	109.5±16.8 (P=0.0217)*	108.9±14.9 (P=0.0391)*	105.8±13.9 (P=0.0391)*	105.8±10.2 (P=0.1101)	19(59.4)
Total						32(100.0)

* SBP of HB=Systolic Blood Pressure of Hot Bath

* DBP of CB=Diastolic Blood Pressure of Cool Bath

게 높게 나타났다($P=0.0153$). 냉욕조에서도 $106 \leq$ 그룹이 ≥ 105 그룹 보다 높게 나타났으며, 3분의 시점에서 109.5 mmHg 는 96.2 mmHg 보다 높았고($P=0.0217$), 6분과 9분에서도 108.9 mmHg 와 96.9 mmHg ($P=0.0191$), 105.8 mmHg 와 95.4 mmHg ($P=0.0391$) 등으로 $106 \leq$ 그룹이 유의한 차이로 높게 나타났다(Table 4).

이완기혈압 ≥ 65 및 $66 \leq$ 그룹간의 해당 시간의 온·냉 이완기혈압의 변화는 온욕조에서 입욕 후 3분, 6분, 9분, 그리고 12분이 되는 시점에서 $66 \leq$ 그룹이 ≥ 65 그룹보다 비교적 높았으며, 특히 3분에서 68.9 mmHg 는 ≥ 65 그룹의 60.7 mmHg 보다 높았고($P=0.0041$), 9분에서도 66.7 mmHg 는 55.7 mmHg 보다 높게 나타났다($P=0.0091$). 냉욕조에서도 $66 \leq$ 그룹이

≥ 65 그룹보다 높게 나타났으나 통계적 차이는 없었다(Table 5).

맥박수 ≥ 69 및 $70 \leq$ 그룹간의 해당 시간의 온·냉 맥박수 변화는 온욕조에서 입욕 후 3분, 6분, 9분, 그리고 12분이 되는 시점에서 $70 \leq$ 그룹이 ≥ 69 그룹 보다 비교적 높았으나 통계적 차이는 없었다. 냉욕조는 9분에서 $70 \leq$ 그룹이 72.8회로 ≥ 69 그룹의 65.0회 보다 높았고($P=0.0235$), 12분에서도 73.3회가 65.8회 보다 유의한 통계적 차이로 높게 나타났다($P=0.0185$)(Table 6).

호흡수 ≥ 15 및 $16 \leq$ 그룹간의 해당 시간의 온·냉 호흡수 변화는 온욕 및 냉욕에서 입욕 후 3분, 6분, 9분, 그리고 12분이 되는 시점에서 $16 \leq$ 그룹이 ≥ 15 그룹 보다 비교적 높았으나 통계적 차이는 없었다(Table 7).

Table 5. DBP variation of hot and cool bath according to each time between ≥ 65 and $66 \leq$ group

Variable	Category	3M	6M	9M	12M	No.(%)
		Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
DBP of HB	≥ 65	60.9 ± 8.3	62.1 ± 8.0	55.7 ± 7.6	57.1 ± 7.3	14(43.7)
	$66 \leq$	68.9 ± 12.3	67.2 ± 11.8	66.7 ± 14.1	61.1 ± 17.5	18(56.2)
		($P=0.0041$)*	($P=0.1775$)	($P=0.0091$)*	($P=0.3917$)	
DBP of CB	≥ 65	67.1 ± 11.4	65.7 ± 12.2	67.1 ± 13.8	67.1 ± 10.7	14(43.7)
	$66 \leq$	69.4 ± 13.0	71.1 ± 11.8	68.9 ± 12.3	70.0 ± 11.4	18(56.2)
		($P=0.6050$)	($P=0.2167$)	($P=0.7087$)	($P=0.4751$)	
Total						32(100.0)

Table 6. PF variation of hot and cool bath according to each time between ≥ 69 and $70 \leq$ group

Variable	Category	3M	6M	9M	12M	No.(%)
		Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
PF of HB*	≥ 69	86.6 ± 16.7	91.8 ± 17.5	96.0 ± 17.2	98.9 ± 22.4	8(25.0)
	$70 \leq$	89.1 ± 14.8	96.7 ± 13.3	102.7 ± 15.5	104.2 ± 17.4	24(75.0)
		($P=0.6967$)	($P=0.4098$)	($P=0.3104$)*	($P=0.4933$)	
PF of CB*	≥ 69	68.9 ± 9.6	68.5 ± 8.5	65.0 ± 6.9	65.8 ± 8.8	8(25.0)
	$70 \leq$	71.9 ± 10.5	72.5 ± 8.61	72.8 ± 8.3	73.3 ± 6.9	24(75.0)
		($P=0.4795$)	($P=0.2633$)	($P=0.0235$)	($P=0.0185$)	
Total						32(100.0)

* PF(f/min) of HB=Pulse Frequency of Hot Bath

* PF(f/min) of CB=Pulse Frequency of Cool Bath

Table 7. RF variation of hot and cool bath according to each time between ≥ 15 and $16 \leq$ group

Variable	Category	3M	6M	9M	12M	No.(%)
		Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
RF of HB*	≥ 15	18.8 \pm 3.9	21.5 \pm 6.1	24.3 \pm 6.7	27.3 \pm 9.1	11(34.4)
	$16 \leq$	19.4 \pm 4.2 (P=0.6950)	22.8 \pm 6.0 (P=0.5928)	25.9 \pm 9.9 (P=0.6285)	26.2 \pm 11.1 (P=0.7922)	21(65.6)
RF of CB*	≥ 15	19.0 \pm 4.3	18.7 \pm 5.6	18.4 \pm 9.0	18.2 \pm 8.1	11(34.4)
	$16 \leq$	19.3 \pm 4.3 (P=0.8376)	19.6 \pm 3.9 (P=0.6035)	18.5 \pm 4.7 (P=0.9772)	17.8 \pm 4.2 (P=0.8468)	21(65.6)
Total						32(100.0)

*RF(f/min) of HB=Pulse Frequency of Hot Bath

*RF(f/min) of CB=Pulse Frequency of Cool Bath

성별과 온·냉욕 적용시 해당 시간의 vital sign의 변화 중 SBP는 온욕조에 입욕후 3, 6, 9, 12분 등 모두 남자가 여자 보다 높았으며, 냉욕조에서도 남자가 여자보다 높게 나타났는데, 특히 3분 시점에서 남자가 110.77 mmHg로 99.47 mmHg인 여자 보다 통계적으로 높게 나타났다(P=0.0543), 9분에서도 남자가 108.46 mmHg로 여자의 96.84 mmHg 보다 높았고(P=0.0200), 역시 12분에서도 남자가 108.46 mmHg로 여자의 100.00 mmHg 보다 통계적으로 유의하게 높았다(P=0.0165). DBP도 온·냉욕에서 남자가 여자보다 비교적 높게 나타났는데, 특히 냉욕시의 9분에서 남자가 74.61 mmHg로 여자의 63.68 mmHg 보다 높았고(P=0.0051), 12분에서도 남자가 75.38 mmHg로 64.21 mmHg의 여자 보다 통계적으로 유의하게 높게 나왔다(P=0.0031). PF도 온욕에 입욕시 모두 남자가 여자 보다 유의하게 높았는데, 3분의 시점에서 남자가 97.76 mmHg, 여자가 82.11 mmHg이고(P=0.0024), 6분은 남자 104.23 mmHg, 여자 89.42 mmHg이며(P=0.0025), 9분에서도 113.30 mmHg가 남자이고, 92.63 mmHg는 여자로 남자가 높았다(P=0.0001). 12분도 남자가 115.46 mmHg로 여자의 94.21 mmHg 보다 통계적으로 유의하게 높았다(P=0.0006). 냉욕에 입욕시 3분과 6분에서는 남자가 여자 보다 높았으나, 9분과 12분 시

점에는 여자가 남자 보다 높게 나타났다. RF는 전체적으로 남자가 여자 보다 높게 나타났는데, 그중 6분에서 남자의 24.92회는 여자의 20.57회 보다 높았고(P=0.0413), 9분 역시 남자의 24.92회가 여자의 20.57회 보다 높았으며(P=0.0413), 또한 12분에서도 남자가 33.31회로 여자의 24.00회 보다 높게 나타났다(P=0.0012). 냉욕에서도 남자가 여자 보다 비교적 높은 횟수를 보였으나 통계적 차이는 없었다. BT는 온욕조에 입욕시 3분에서는 여자의 37.54°C가 남자의 37.31°C 보다 높았고(P=0.0175), 6분에서는 남자가 37.86°C로 여자의 37.76°C 보다 약간 높았으며, 9분에서도 남녀 각각 38.30°C, 37.97°C로 남자가 여자 보다 높게 나타났고(P=0.0131), 12분에서도 남자가 38.55°C로 여자의 38.14°C 보다 높게 나타났다(P=0.0008). 냉욕에서는 각 시점에서 남녀가 비슷하였다(Table 8).

시간에 따른 vital sign의 변화에서 수축기혈압은 안정시와 온욕에 입욕후 3분, 6분, 9분, 그리고 12분의 시점에서 각각 105.15 mmHg, 104.69 mmHg, 104.24 mmHg, 103.03 mmHg, 그리고 96.69 mmHg로 시간이 지날수록 점점 감소하였고, 냉욕시에도 105.15 mmHg, 103.33 mmHg 103.33 mmHg, 100.91 mmHg로 감소하였으나 마지막 12분에서는 103.09 mmHg로 약간 증가하였다. 이완기혈압도 온욕에서는 수축

Table 8. Variation of vital sign on hot and cool bath according to each time in gender

Variable	Category	3M	6M	9M	12M	No.(%)
		Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	
SBP of HB	M	108.84 ± 15.0	110.77 ± 16.1	105.38 ± 18.5	104.61 ± 31.5	13(40.6)
	F	102.11 ± 13.2 (P=0.1890)	100.00 ± 15.3 (P=0.0645)	101.57 ± 17.1 (P=0.5543)	96.31 ± 16.7 (P=0.3400)	19(59.4)
SBP of CB	M	110.77 ± 14.9	108.46 ± 16.8	108.46 ± 16.3	108.46 ± 8.9	13(40.6)
	F	99.47 ± 16.1 (P=0.0543)*	101.05 ± 12.4 (P=0.1608)	96.84 ± 10.6 (P=0.0200)*	100.00 ± 9.4 (P=0.0165)*	19(59.4)
DBP of HB	M	65.79 ± 10.2	66.31 ± 9.5	63.16 ± 12.9	61.57 ± 11.2	13(40.6)
	F	64.61 ± 13.3 (P=0.7791)	63.07 ± 11.8 (P=0.3991)	60.00 ± 12.9 (P=0.5024)	56.15 ± 17.1 (P=0.2854)	19(59.4)
DBP of CB	M	73.07 ± 12.5	71.53 ± 14.1	74.61 ± 11.3	75.38 ± 8.8	13(40.6)
	F	65.26 ± 11.2 (P=0.0748)	66.84 ± 10.5 (P=0.2888)	63.68 ± 12.1 (P=0.0151)*	64.21 ± 10.2 (P=0.0031)	19(59.4)
PF of HB	M	97.76 ± 16.7	104.23 ± 12.6	113.30 ± 12.2	115.46 ± 16.3	13(40.6)
	F	82.11 ± 10.1 (P=0.0024)*	89.42 ± 12.4 (P=0.0025)*	92.63 ± 12.4 (P=0.0001)	94.21 ± 14.8 (P=0.0006)*	19(59.4)
PF of CB	M	72.69 ± 13.3	71.43 ± 11.5	69.53 ± 10.2	69.84 ± 9.3	13(40.6)
	F	70.05 ± 7.6 (P=0.5255)	69.47 ± 7.5 (P=0.5217)	71.73 ± 7.4 (P=0.4856)	72.42 ± 7.0 (P=0.3781)	19(59.4)
RF of HB	M	19.84 ± 4.3	24.92 ± 7.4	24.92 ± 7.4	33.31 ± 11.4	13(40.6)
	F	18.78 ± 4.0 (P=0.4815)	20.57 ± 4.0 (P=0.0413)	20.57 ± 4.0 (P=0.0413)	24.00 ± 6.4 (P=0.0012)	19(59.4)
RF of CB	M	20.15 ± 4.9	19.76 ± 5.9	19.38 ± 8.6	17.92 ± 7.4	13(40.6)
	F	18.57 ± 3.7 (P=0.3125)	19.00 ± 3.4 (P=0.6434)	17.89 ± 4.3 (P=0.5231)	17.88 ± 4.4 (P=0.9892)	19(59.4)
BT of HB	M	37.31 ± 0.3	37.86 ± 0.4	38.30 ± 0.3	38.55 ± 0.3	13(40.6)
	F	37.54 ± 0.2 (P=0.0175)*	37.76 ± 0.3 (P=0.4404)	37.34 ± 0.3 (P=0.0131)	38.14 ± 0.3 (P=0.0008)	19(59.4)
BT of CB	M	37.41 ± 0.4	37.33 ± 0.4	37.39 ± 0.4	37.37 ± 0.5	13(40.6)
	F	37.37 ± 0.3 (P=0.7672)	37.33 ± 0.3 (P=0.9947)	37.34 ± 0.3 (P=0.6956)	37.34 ± 0.2 (P=0.7840)	19(59.4)
Total						32(100.0)

기혈압과 비슷하게 시간이 지남에 따라 약간씩 감소하였는데, 냉욕은 3분과 6분에서 약간 증가하였으나 9분에서 감소하다가 다시 12분에서 약간 증가하는 추세를 보였다. 맥박수는 온욕에서 시간이 지남에 따라 70.42회, 86.96회, 93.57회, 99.30회, 그리고 101.78회로 통계적으로 유의하게 점점 증가하였고(P=0.0001), 냉욕에서도 점차 증가하는 추세를 보였으나 비슷

하였다. 호흡수도 온욕에서 시간이 지남에 따라 유의하게 증가하였는데, 각각 15.75회, 19.09회, 22.09회, 24.94회, 그리고 26.48회로 유의하게 높아졌다(P=0.0001). 냉욕에서는 안정사에서 3분 및 6분까지 각각 15.75회, 19.30회, 19.39로 점차 증가하였으나 9분과 12분에서는 18.67회와 18.09회로 약간 감소하였다(P=0.0176). 체온은 온욕에서 역시 시간이 지나감에

따라 36.63°C, 37.45°C, 37.81°C, 38.12°C, 그리고 38.33°C 등으로 점점 증가하였고(P=0.0001), 냉욕에서는 안정시에서 3분간에는 36.63°C와 37.40°C로 약간 증가하는 추세를 보였으나, 6분, 9분, 12분에서는 37.33°C, 37.37°C, 37.36°C로 비슷한 양상을 보였다(P=0.0001)(Table 9).

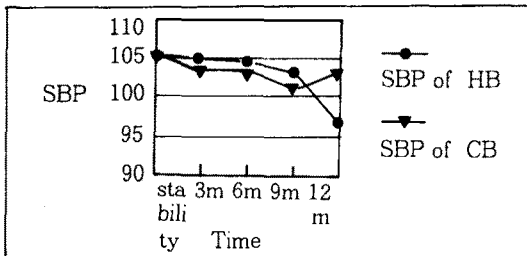


Fig 1. Variation of SBP according to time in hot and cool bath

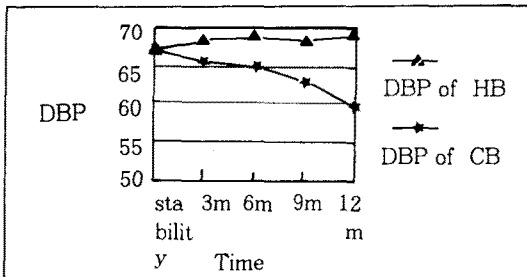


Fig 2. Variation of DBP according to time in hot and cool bath

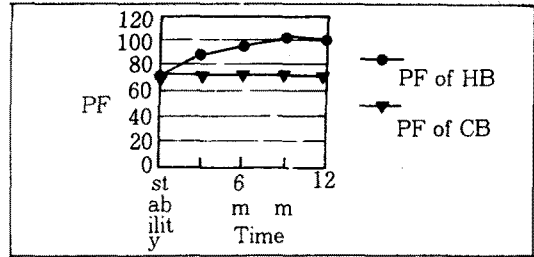


Fig 3. Variation of PF according to time in hot and cool bath

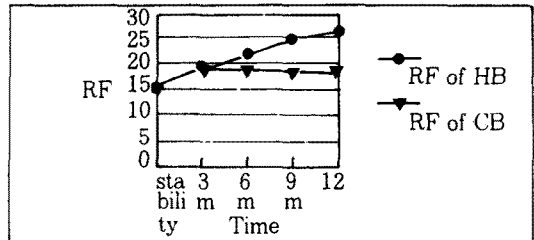


Fig 4. Variation of RF according to time in hot and cool bath

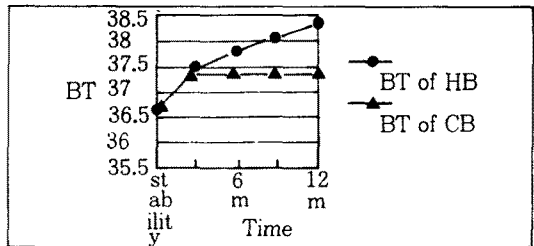


Fig 5. Variation of BT according to time in hot and cool bath

Table 9. Variation of vital sign according to time

Variable	Stability	3M	6M	9M	12M	P-value
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	
SBP of HB	105.15 ± 9.7	104.69 ± 13.9	104.24 ± 16.0	103.03 ± 17.2	96.69 ± 28.0	0.3006
SBP of CB	105.15 ± 9.7	103.33 ± 16.9	103.33 ± 14.9	100.91 ± 14.4	103.09 ± 10.3	0.7566
DBP of HB	66.82 ± 8.6	65.45 ± 11.2	64.54 ± 10.0	63.03 ± 12.8	59.39 ± 13.6	0.0906
DBP of CB	66.82 ± 8.6	67.87 ± 12.3	68.48 ± 12.0	67.86 ± 12.7	68.78 ± 10.8	0.9654
PF of HB	70.42 ± 7.3	86.96 ± 16.8	93.57 ± 15.2	99.30 ± 17.8	101.78 ± 20.5	0.0001
PF of CB	70.42 ± 7.3	70.85 ± 10.1	71.63 ± 8.5	71.06 ± 8.5	71.45 ± 7.9	0.9803
RF of HB	15.75 ± 2.8	19.09 ± 4.4	22.09 ± 6.3	24.94 ± 9.0	26.48 ± 10.5	0.0001
RF of CB	15.75 ± 2.8	19.30 ± 4.2	19.39 ± 4.4	18.67 ± 6.3	18.09 ± 5.7	0.0176
BT of HB	36.63 ± 1.9	37.45 ± 0.3	37.81 ± 0.4	38.12 ± 0.4	38.33 ± 0.4	0.0001
BT of CB	36.63 ± 1.9	37.40 ± 0.4	37.33 ± 0.4	37.37 ± 0.3	37.36 ± 0.3	0.0001

Fig 1, Fig 2, Fig 3, Fig 4, and Fig 5는 시간이 지나감에 따른 수축기 및 이완기혈압, 맥박수, 호흡수, 그리고 체온의 변화를 그래프로 나타낸 것이다.

고 찰

본 연구는 온·냉욕에 전신침수욕시 신체의 vital sign(수축기 및 이완기혈압, 맥박수, 호흡수, 체온 등)의 변화를 알아보기 위해 1995년 6월 27일 안동전문대학 물리치료과 2학년 재학생 총 52명 중 질병을 앓고 있거나 생리중인 여학생을 제외한 32명(61.5%)명을 대상으로 실시하였다.

혈압의 측정방법은 직접 측정법과 간접 측정법으로 나누는데, 직접 측정법은 주사바늘(needle) 또는 카테터(catheter)를 동맥혈관에 삽입하여 압력측정 변환기(calibrated pressure transducer)에 연결하여 동맥압(beat-by-beat arterial pressure)을 직접적으로 지속적인 측정을 하는 방법이다. 그러나 이 방법은 비임원 환자나 건강인에게는 실용적이지 못하다. 그러므로 대부분 청진방법에 의한 간접적 혈압측정(occluding-cuff auscultatory technique)을 임상적으로 많이 권고하고 있다. 간접 측정법은 혈압대(unyielding cuff)로 둘러 싸여진 압축성의 공기주머니(compression bladder), 혈압대 내(occluding cuff)의 공기주머니에 압력을 가하는 공기주입구(inflation bulb), 가해진 압력을 나타내는 압력계(manometer)와 혈압대의 압력을 빼는 공기주입구를 조절하는 밸브(valve)로 구성된 혈압계를 사용하여 간접적으로 측정한다. 청진기는 혈압의 간접 측정방법에 필요한 다른 도구이다. 혈압의 간접 측정방법은 Riva-Rocci(1896), Hill & Bamard(1987), Korotkoff(1905)에 의해 개발된 청진에 의한 간접적 혈압측정 방법에 근거를 둔다. 공기주머니를 포함한 혈압대(nondistensible cuff)를 상완동맥(brachial artery) 위에 위치한다. 공기주머니가 팽창되어 상완동맥의 압력을 초과하여 피가

흐르지 못할 정도로 혈관을 압박하면 요골맥(radial pulse)을 더 이상 촉진할 수 없다. 공기주입구의 밸브를 풀어 주면 혈압대 내의 공기주머니는 점차로 수축되어 혈압대 압력은 떨어진다. 압력이 좌심실 수축에 의한 최대혈압 수준까지 떨어지면 피는 상완동맥을 통해 간헐적으로 흐르기 시작하고 매 심박동(cardiac beat)마다 뚜렷하고 규칙적으로 반복하는 노크소리(sharp, rhythmic, knocking sound)가 발생한다. 혈압대의 압력을 점차적으로 더 내리게 되면 소리의 특성과 강도가 변하여 순간적으로 들리지 않게 되며 심장주기 동안의 압력이 혈압대 내의 동맥 압력보다 작을 때 마침내 청진음이 사라진다. Korotkoff sound를 단계별로 기술하면 다음과 같다.

제1단계 : 처음으로 약하고 분명하게 두드리는 소리(faint, clear tapping sound)가 들리는 압력수준으로 혈압대 내의 공기를 빼게 됨에 따라 소리는 점차 커지는 단계이다. 제2단계 : 혈압대의 공기를 더 빼는 동안 잡음 또는 싸하는 소리(murmur or swishing sound)가 들리는 시점이다. 제3단계 : 소리가 푹푹하며(crisper) 강도가 커지는 시점이다. 제4단계 : 뚜렷하고 돌연히 소리가 약하게 들리는 시점이다. 제5단계 : 모든 소리가 사라진 후 마지막 소리가 들리는 시점에서의 혈압을 말한다.

혈압의 종류에는 수축기혈압과 이완기혈압이 있는데, 수축기혈압은 주입한 혈압대의 공기를 빼는 과정 동안 처음으로 청진음(first sound)을 들을 수 있는 압력이고, 이완기혈압은 심장 수축시의 수축기혈압과 수축기혈압 사이의 동맥분지내 잔류압력(residual pressure)을 말한다³⁾.

본 연구에서 평균 수축기혈압(systolic blood pressure)은 105.15 mmHg였고, 이완기혈압(diastolic blood pressure)은 66.82 mmHg였다. 이 수치는 보통 건강인의 평균 수축기 및 이완기혈압의 수치가 120~80 mmHg에 비하면 낮게 측정되었는데, 이는 측정자들이 숙련자가 아닌 1주일 정도의 사전에 훈련받은 학생들이기 때

문에 시작되는 음을 정확하게 듣지 못하고 간과한 경우일 수도 있고, 혈압계 자체의 문제일 수도 있다고 생각된다. 1분당의 맥박수와 호흡수는 각각 70.42회, 15.75회였고, 평균 체온은 36.63°C였다.

성별과 온·냉욕시 각각의 해당 시간마다 Vital sign의 변화 중 수축기혈압은 온욕조에 입욕후 3분, 6분, 9분, 그리고 12분 등에서 모두 남자가 여자 보다 높았으며, 냉욕조에서도 남자가 여자 보다 높게 나타났는데, 특히 3분 시점에서 남자가 110.77 mmHg로 99.47 mmHg인 여자 보다 통계적으로 높게 나타났으며($P=0.0543$), 9분에서도 남자가 108.46 mmHg로 여자의 96.84 mmHg 보다 높았고($P=0.0200$), 역시 12분에서도 남자가 108.46 mmHg로 여자의 100.00 mmHg 보다 통계적으로 유의성 있게 높게 나타났다($P=0.0165$). 이완기혈압도 온·냉욕에서 남자가 여자 보다 비교적 높게 나타났는데, 특히 냉욕시의 9분에서 남자가 74.61 mmHg로 여자의 63.68 mmHg보다 높았고($P=0.0051$), 12분에서도 남자가 75.38 mmHg로 64.21 mmHg의 여자 보다 통계적으로 유의하게 높게 나왔다($P=0.0031$). 김 등(1995)²⁾은 남녀 성별에 있어서 혈압의 변화가 사춘기까지는 차이가 없으나 이 시기가 지나면 호르몬 분비의 변화로 같은 연령의 남자보다 여자가 약간 낮아진다는 이론³⁾과 본 연구성적이 일치하였다.

맥박수도 온욕에 입욕시 모두 남자가 여자 보다 유의하게 높았는데, 3분의 시점에서 남자가 97.76회, 여자가 82.11회이고($P=0.0024$), 6분은 남자 104.23회, 여자 89.42회이며($P=0.0025$), 9분에서도 113.30회가 남자이고, 92.63 mmHg는 여자로 남자가 높았다($P=0.0001$). 12분도 남자가 115.46 mmHg로 여자의 94.21회보다 통계적으로 유의하게 높았다($P=0.0006$). 냉욕에 입욕시 3분과 6분에서는 남자가 여자 보다 높았으나, 9분과 12분 시점에는 여자가 남자 보다 높게 나타났다. 미국심장협회(AHA)는 안정상태의 성인의 정상범위 맥박율은 분당

50~100회까지라고 하였고, 여성이 남성보다 약간 빠르다고 하여²⁾ 본 연구성적과 차이가 있었다. 그러나 냉욕중 9분에서 여자가 71.73회로 남자의 69.53회 보다 여자가 약간 높았으며, 12분 시점에서도 72.42회의 여자가 69.84회의 남자 보다 약간 높게 나타났다. 맥박율에 영향을 미치는 인자로는 성별, 연령, 통증, 빈혈, 운동, 발열, 대기중의 산소부족, 약물, 질병, 정서상태, 자세, 고혈압 등이라고 하여²⁾ 본 연구내용으로는 정확하게 파악할 수가 없고, 본 연구 측정자들의 오류 또한 완전히 배제할 수 없다.

호흡수는 전체적으로 남자가 여자 보다 약간 높게 나타났는데, 그중 6분에서 남자의 24.92회는 여자의 20.57회 보다 높았고($P=0.0413$), 9분 역시 남자의 24.92회가 여자의 20.57회 보다 높았으며($P=0.0413$), 또한 12분에서도 남자가 33.31회로 여자의 24.00회 보다 통계적으로 높게 나타났다($P=0.0012$). 냉욕에서도 남자가 여자 보다 비교적 높은 횡수를 보였으나 통계적 차이는 없었다. 김 등(1995)²⁾은 정상 성인의 안정시 분당 호흡율은 16~20회이고, 나이가 어릴수록 여성이 남성 보다 약간 빠르다고 하여 본 성적과는 차이가 있었다.

체온은 온욕조에 입욕시 3분에서 여자의 37.54°C가 남자의 37.31°C 보다 높았고($P=0.0175$), 6분에서는 남자가 37.8°C로 여자의 37.76°C 보다 약간 높았으며, 9분에서도 남녀 각각 38.30°C, 37.97°C로 남자가 여자 보다 높게 나타났고($P=0.0131$), 12분에서도 남자가 38.55°C로 여자의 38.14°C 보다 높게 나타났다($P=0.0008$). 냉욕에서는 각각 시점에서 남자가 여자 보다 약간 높았으나 거의 비슷하였다. 정상 성인의 안정시 체온은 36.1~36.9°C로 영향을 미치는 인자로는 외적온도, 연령, 일일변동, 호르몬의 영향, 스트레스 등으로 알려져 있다^{2,5,6)}.

시간에 따른 Vital sign의 변화에서 수축기혈압은 안정시와 온욕에 입욕 후 3분, 6분, 9분, 그리고 12분의 시점에서 각각 105.15 mmHg, 104.69 mmHg, 104.24 mmHg, 103.03

mmHg, 그리고 96.69 mmHg로 시간이 지날수록 점점 감소하였다. 이는 온욕조의 온도가 체온보다 높기 때문에 시간이 지날수록 온욕조의 온도가 피부를 통해 핵심으로 전도되어 핵심온도가 점점 상승하여 체내 열부하량(thermal load)이 열손실량보다 커져, 인체의 반응은 피부혈관을 확장시켜 말초조직의 열전도도를 높이는 것이다. 그러나 이것으로 체열평형을 유지할 수 없을 때는 땀을 분비하여 증발시킴으로서 열손실을 촉진시킨다. 이때 피부혈관이 확장될 때 말초혈관의 저항력이 떨어지기 때문에 혈압이 감소하는 것^{2,5)}으로 생각된다. 냉욕시에도 105.15 mmHg, 103.33 mmHg, 103.33 mmHg, 100.91 mmHg로 감소하였으나 마지막 12분에서는 103.09 mmHg로 약간 증가하였다. 이는 외적 한냉자극에 대한 반응으로 말초혈관을 수축시키고, 신체의 열절연도(heat insulation)를 증가시키면서(열전도도는 감소), 체열손실량을 줄이기 위해 사지의 혈류량을 감소시키는데^{5,7)} 이때 혈류량 감소로 인해 혈압이 약간 하강하는 것은 것으로 사료된다. 이완기혈압도 온욕에서는 수축기혈압과 비슷하게 시간이 지남에 따라 약간씩 감소하였으나, 냉욕은 3분과 6분에서 약간 증가하였으나 9분에서 감소하다가 다시 12분에서 약간 증가하는 추세를 보였다.

맥박수는 온욕에서 시간이 지남에 따라 분당 70.42회, 86.96회, 93.57회, 99.30회, 그리고 101.78회로 통계적으로 유의하게 점점 증가하였고($P=0.0001$), 냉욕에서도 약간 증가하는 추세를 보였다. 온욕에서 증가하는 것은 온욕조의 높은 온도가 체표에 전도되어 핵심온도가 높아지면 체온항상성을 위해 핵심온도를 하강시켜야 하는데, 이때 심부의 혈액을 체표로 많이 보내어 체열을 체외로 발산시켜야 하기 때문에 심장의 일이 많아져 맥박수가 증가⁵⁾되는 것으로 생각된다. 냉욕에서 약간 증가한 것은 국소 한냉자극시 교감신경의 흥분으로 혈관은 수축되고 혈류량은 감소^{4,7,15,16,17)}하며, 분시 심박수는 증가한다²¹⁾는 보고서와 본 성적이 비슷

하였다.

호흡수도 온욕에서 시간이 지남에 따라 유의하게 증가하였는데, 각각 15.75회, 19.09회, 22.09회, 24.94회, 그리고 26.48회로 유의하게 높아졌다($P=0.0001$). 냉욕에서는 안정시에서 3분 및 6분까지 각각 15.75회, 19.30회, 19.39회로 점차 증가하였으나 9분과 12분에서는 18.67회와 18.09회로 약간 감소하였다($P=0.0176$). 온욕에서 호흡수가 증가하는 것은 핵심온도가 높아지면 신진대사가 촉진되고, 체표로 많은 양의 혈액을 보내야 하기 때문에 심장의 작업량 증가와 호흡이 같이 빨라지게 되는 것^{2,5)}으로 생각되며, 김 등(1995)²⁾은 체온이 상승되면 호흡수가 증가되는데 체온이 약 0.6°C 상승하면 호흡수는 1분에 4회 정도가 증가된다고 하여 본 성적과 비슷한 양상을 보였다. 냉욕에서는 처음 입욕 1~2분 사이에는 호흡수가 가파르게 빨라지나 수분이 지나면 안정상태를 나타내기 때문에 비슷한 걸로 생각된다.

체온은 온욕에서 시간이 지나감에 따라 36.63°C , 37.45°C , 37.81°C , 38.12°C , 그리고 38.33°C 등으로 점점 증가하였는데($P=0.0001$), 이는 시간이 지나감에 따라 체내의 핵심온도보다 온욕조의 높은 온도가 체표에서 심부로 전도되어 점점 온도가 높아져 체내 체열부하량이 손실량보다 많기 때문인 것⁵⁾으로 생각된다. 냉욕에서는 안정시에서 3분간에는 36.63°C 와 37.40°C 로 약간 증가하는 추세를 보였으나, 6분, 9분, 12분에서는 각각 37.33°C , 37.37°C , 37.36°C 로 비슷한 양상을 보였다($P=0.0001$).

따라서 본 연구결과에 의하면 온'냉욕에서 수축기 및 이완기혈압은 감소하였고, 맥박수 및 호흡수, 체온 등은 온욕에서 뚜렷한 증가를 보였고, 냉욕에서도 호흡수와 체온은 증가하였으나 맥박수는 비슷한 수치를 나타내었다. 본 연구결과로 환자에게 직접 적용할 수는 없으나 수치로 적용시 참고자료로 사용될 수 있으리라 생각되며, 향후 환자를 대상으로 한 연구가 요구된다.

요 약

본 연구는 온·냉입욕시 신체의 vital sign (수축기 및 이완기혈압, 맥박수, 호흡수, 체온 등)의 변화를 알아보기 위해 1995년 6월 27일 안동전문대학 물리치료과 2학년 재학생 총 52명 중 질병을 앓고 있거나 생리 중인 여학생 및 미참가 학생을 제외한 32명(61.5%)명을 대상으로 실시하였다. 그 결과는 다음과 같다.

1. 연구대상자의 안정시 수축기 및 이완기혈압의 평균은 각각 105.3 mmHg, 67.3 mmHg였으며, 맥박수는 분당 70.7회였고, 호흡수의 평균은 15.6회였으며, 체온은 36.6°C였다.

<성별과 온·냉욕 적용시 각각의 해당 시간마다 vital sign의 변화>

1. 수축기혈압은 온욕조에 입욕후 3분, 6분, 9분, 그리고 12분 등에서 모두 남자가 여자보다 높았으며, 냉욕조에서도 남자가 여자보다 높게 나타났는데, 특히 3분 시점에서 남자가 110.77 mmHg로 99.47 mmHg인 여자보다 통계적으로 높게 나타났으며($P=0.0543$), 9분에서도 남자가 108.46 mmHg로 여자의 96.84 mmHg보다 높았고($P=0.0200$), 역시 12분에서도 남자가 108.46 mmHg로 여자의 100.00 mmHg보다 통계적으로 유의하게 높았다($P=0.0165$).
2. 이완기혈압은 온·냉욕에서 남자가 여자보다 비교적 높게 나타났는데, 특히 냉욕시의 9분에서 남자가 74.61 mmHg로 여자의 63.68 mmHg보다 높았고($P=0.0051$), 12분에서도 남자가 75.38 mmHg로 64.21 mmHg의 여자보다 통계적으로 유의하게 높게 나타났다($P=0.0031$).
3. 맥박수는 온욕에 입욕시 모두 남자가 여자보다 유의하게 높았는데, 3분의 시점에서 남자가 97.76회, 여자가 82.11회이고($P=0.0024$), 6분은 남자 104.23회, 여

자 89.42회이며($P=0.0025$), 9분에서도 113.3회가 남자이고, 92.63 mmHg는 여자로 남자가 높았다($P=0.0001$). 12분도 남자가 115.46 mmHg로 여자의 94.21회보다 통계적으로 유의하게 높았다($P=0.0006$). 냉욕에 입욕시 3분과 6분에서는 남자가 여자보다 높았으나, 9분과 12분 시점에는 여자가 남자보다 약간 높게 나타났다.

4. 호흡수도 온욕에서 해당 시간에 따라 남자가 여자보다 유의하게 증가하였는데, 남녀 각각 3분에서 19.84회와 18.78회이고($P=0.4815$), 6분에서 24.92회 및 20.57회($P=0.0413$), 9분에서 24.92회와 20.57회($P=0.0413$), 그리고 12분에서도 33.31회의 남자가 24.00회의 여자보다 높았다($P=0.0010$). 냉욕에서도 남자가 여자보다 높았다.
5. 체온은 온욕조에 입욕시 3분에서 여자의 37.54°C가 남자의 37.31°C보다 높았고($P=0.0175$), 6분에서는 남자가 37.8°C로 여자의 37.76°C보다 약간 높았으며, 9분에서도 남녀 각각 38.30°C, 37.97°C로 남자가 여자보다 높게 나타났고($P=0.0131$), 12분에서도 남자가 38.55°C로 여자의 38.14°C보다 높게 나타났다($P=0.0008$). 냉욕에서는 각각 시점에서 남녀가 비슷하였다.

<시간에 따른 vital sign의 변화>

1. 수축기혈압은 안정시와 온욕에 입욕후 3분, 6분, 9분, 그리고 12분의 시점에서 각각 105.15 mmHg, 104.69 mmHg, 104.24 mmHg, 103.03 mmHg, 그리고 96.69 mmHg로 시간이 지날수록 점점 감소하였다($P=0.3006$). 냉욕시에도 105.15 mmHg, 103.33 mmHg, 103.33 mmHg, 100.91 mmHg로 감소하였으나 마지막 12분에서는 103.09 mmHg로 약간 증가하였다($P=0.7566$).
2. 이완기혈압은 온욕에서 수축기혈압과 비

속하게 시간이 지남에 따라 약간씩 감소하였고, 냉욕은 3분과 6분에서 약간 증가하였으나 9분에서 감소하다가 다시 12분에서 약간 증가하는 추세를 보였다.

3. 맥박수는 온욕에서 시간이 지나감에 따라 분당 70.42회, 86.96회, 93.57회, 99.30회, 그리고 101.78회로 통계적으로 유의하게 점점 증가하였고($P=0.0001$), 냉욕에서도 약간 증가하는 추세를 보였다.
4. 호흡수는 온욕에서 시간이 지나감에 따라 유의하게 증가하였는데, 각각 15.75회, 19.09회, 22.09회, 24.94회, 그리고 26.48회로 유의하게 높아졌다($P=0.0001$). 냉욕에서는 안정시에서 3분 및 6분까지 각각 15.75회, 19.30회, 19.39회로 점차 증가하였으나, 9분과 12분에서는 18.67회와 18.09회로 약간 감소하였다($P=0.0176$).
5. 체온은 온욕에서 역시 시간이 지나감에 따라 36.63°C , 37.45°C , 37.81°C , 38.12°C , 그리고 38.33°C 등으로 점점 증가하였는데($P=0.0001$), 냉욕에서는 안정시에서 3분간에는 36.63°C 와 37.40°C 로 약간 증가하는 추세를 보였으나, 6분, 9분, 그리고 12분에서는 각각 37.33°C , 37.37°C , 37.36°C 로 비슷한 양상을 보였다($P=0.0001$).

따라서 본 연구결과에 의하면 온·냉욕에서 수축기 및 이완기혈압은 감소하였고, 맥박수 및 호흡수, 체온 등은 온욕에서 뚜렷한 증가를 보였고, 냉욕에서도 호흡수와 체온은 증가하였으나 맥박수는 비슷한 수치를 나타내었다. 본 연구결과로 환자에게 직접 적용할 수는 없으나 수치로 적용시 참고자료로 사용될 수 있으리라 생각되며, 향후 환자를 대상으로 한 연구가 요구된다.

참 고 문 헌

1. 강현숙 : 열·냉요법. 대한간호협회지 29 (2) : 16-23, 1992.
2. 김정자의 18명 : 기본간호학(上). 도서출판 정담, 1995.
3. 김일순의 22명 : 건강 통계자료 수집 및 측정의 표준화 연구. 대한예방의학회, 1993.
4. 남혜경, 박영숙 : 회음부 불편감 완화를 위한 냉요법과 온요법의 비교연구. 대한간호학회지, 21(1) : 27-39, 1987.
5. 민경옥 : 온열 및 수치료. 대학서림, 1993.
6. 박상옥, 박래준, 양재근, 최영준 : 운동생리학. 정담, 1993.
7. 박원균, 채의업 : 국소한냉자극이 전신 및 국소혈액순환에 미치는 영향. 대한생리학회지, 17(2) : 93-101, 1983.
8. 백광세, 김진경, 한대석, 강복순, 홍학기 : 한냉자극에 대한 한국해녀의 혈관계 반응에 관한 연구. 대한생리학회지, 3(1) : 59-66, 1969.
9. 이강평 : 운동생리학. 수문사, 1985.
10. 임난영, 김진경 : 냉적용 방법에 따른 심부 및 피부온도의 변화. 대한간호학회지, 23 (2) : 157-169, 1992.
11. 정현숙, 강규숙, 황애란 : 냉요법 적용방법에 따른 냉요법 효과에 관한 연구. 대한간호협회지, 28(3) : 68-82, 1991.
12. Bader, M.E., and J. Mead : Effect of local cooling on finger blood flow in individuals exposed to warm ambient temperature. J. Appl. Physiol., 3 : 508-512, 1950.
13. Donna L.F. : Chest physical & pulmonary rehabilitation. Year book med. publishers, INC., 1987.
14. Greenfield, A.D.M., and J.T. Shepherd : A quantitative study of the response to cold of the circulation through the fingers of normal subjects. Clin. Sci., 9 : 323-347, 1950.
15. Hensel, H. : Neural processes in thermoregulation. Physiol. Rev., 53 : 948-1017, 1973.
16. Hertzman, A.B. : Vasomotor regulation of cutaneous circulation. Physiol. Rev., 39 :

280–306, 1959.

17. Rapaport, S.I., E.S. Fetcher, H.G. Shaub, and J.F. Hall : Control of blood flow to extremities at low ambient temperatures. *J. Appl. Physiol.*, 2 : 61–71, 1949.
18. Schottelius, B.A.. and P.D. Schottelius : *Textbook of Physiology*. 17th ed., The C. V. Mosby Co., p.290, 1973.
19. Selkurt, E.E. : *Basic Physiology for the Health Sciences*. Little, Brown and Co., Boston., p.554–557, 1975.
20. Thacker, E.A. : A comparative study of normal and abnormal blood pressure among university students, including the cold-pressor test. *Am. Heart J.*, 20 : 89–97, 1940.
21. Whittow, G.C. : The effect of different environmental and cold-bath temperature on the cold pressor response in man. *J. Physiol.*, 129 : 72–73, 1955.